# Hokuto Electronic 製品をご使用になる前に必ずお読み下さい

この度は弊社製品をご購入頂き誠に有難うございます。

**はじめに、必ず本紙と取扱説明書または仕様書等をお読みご理解した上でご利用ください。本冊子はいつでも見られる場所に大切に保管してください。**

**【ご利用にあたって】**

1. 本製品のデザイン・機能・仕様は性能や安全性の向上を目的に予告なく変更することがあります。また、価格を変更をする場合や資料及び取扱説明書の図が実物とは異なる場合もあります。
2. 本製品は著作権及び工業所有権によって保護されており、全ての権利は弊社に帰属します。

**【限定保証】**

1. 弊社は本製品が頒布されているご利用条件に従って製造されたもので、取扱説明書に記載された動作を保証致します。
2. 本製品の保証期間は購入戴いた日から1年間です。

**【保証規定】**

**保証期間内でも次のような場合は保証対象外となり有料修理となります**

1. 火災・地震・第三者による行為その他の事故により本製品に不具合が生じた場合
2. お客様の故意・過失・誤用・異常な条件でのご利用で本製品に不具合が生じた場合
3. 本製品及び付属品のご利用方法に起因した損害が発生した場合
4. お客様によって本製品及び付属品へ改造・修理がなされた場合

**【免責事項】**

弊社は特定の目的･用途に関する保証や特許権侵害に対する保証等、本保証条件以外のものは明示・黙示に拘わらず一切の保証は致し兼ねます。また、直接的・間接的損害金もしくは欠陥製品や製品の使用方法に起因する損失金・費用には一切責任を負いません。損害の発生についてあらかじめ知らされていた場合でも保証は致しかねます。ただし、明示的に保証責任または担保責任を負う場合でも、その理由のいかんを問わず、累積的な損害賠償責任は、弊社が受領した対価を上限とします。

本製品は「現状」で販売されているものであり、使用に際してはお客様がその結果に一切の責任を負うものとします。弊社は使用または使用不能から生ずる損害に関して一切責任を負いません。

保証は最初の購入者であるお客様ご本人にのみ適用され、お客様が転売された第三者には適用されません。よって転売による第三者またはその為になすお客様からのいかなる請求についても責任を負いません。

本製品を使った二次製品の保証は致しかねます。

**製品をご使用になった時点※1で上記内容をご理解頂けたものとさせて頂きます**

ご理解頂けない場合、未使用のまま商品到着後、1週間以内に返品下さい。代金をご返金致します。尚、返品の際の送料はお客様ご負担となります。ご了承下さい。

※1 製品が入っている北斗電子ロゴ入り袋を開封した時点でご使用したとみなします

株式会社北斗電子 © 2007-2013 北斗電子 Printed in Japan 2007 年 7 月 13 日初版 REV.1.1.1.0 (131002)
〒060-0042 札幌市中央区大通西16丁目3番地7 **TEL** 011-640-8800 **FAX** 011-640-8801
**E-mail**:support@hokutodenshi.co.jp (サポート用)、order@hokutodenshi.co.jp (ご注文用) **URL**:http://www.hokutodenshi.co.jp

一般

BB Series
Option Board

# Tiny I/O 2 取扱説明書

I/O ボード

## ■ 目 次


概要 ..... 1
製品内容 ..... 1
仕様 ..... 1
備考 ..... 1
注意事項本書を必ずよく読みご理解された上でご利用下さい ..... 2
ボード配置図 ..... 2
コネクタ信号表 ..... 3
ジャンパ基板について ..... 4
資料 LCD ..... 7
*資料 1 液晶部について 特長 ..... 7*
*資料 2 タイミング特性について ..... 7*
*資料 3 インストラクションについて ..... 7*
*資料 4 文字コードと文字パターンについて ..... 8*
*資料 5 文字コード･文字パターン対応一覧 ..... 8*
*資料 6 LCD 初期化フロー ..... 8*
寸法図 ..... 9
*【Tiny I/O 2 基板寸法図】 ..... 9*
*【ジャンパ基板寸法図】 ..... 9*



株式会社 北斗電子 REV.6.2.0.0

## 概要

本ボードは弊社 BB シリーズマイコンボード用のオプションボードとしてご利用頂ける I/O ボードです。LED やディップ SW 等、10 種類の I/O を接続基板の採用により、数種類の BB シリーズでも接続、評価を行うことが可能です。迅速且つ安価な開発環境をご提供します。

### 対応 Base Board

**ご一緒に使用する BaseBoard には、以下の条件が必要になります。**

- 5V 仕様の Base Board。 (3.3V 仕様に関しては対応していません)
- コネクタ J1、J2 が共に 34 ピンの Base Board。 (BB80A36049、BB80C38124 は J1、J2 のピン数が 34 ピンではありません)

## 製品内容

I/O ボード　Tiny I/O 2 ..... 1 枚
ジャンパ基板 ..... 1 枚
AC アダプタ（9V 国内用・センターマイナス）..... 1 個
VCC ケーブル(2P 片側圧着済み:JAE)..... 1 本
CAN ケーブル（3P 片側圧着済 1.5m:JAE）..... 2 本
IIC ケーブル（4P 片側圧着済 50cm:JAE）..... 1 本
回路図 ..... 1 部

**ボード電源**　DC7V～18V 供給 (J15 付属 AC アダプタ)
又は DC5V 供給 (J13 DC 電源入力)
※J13 電源供給時は LIN IF は使用不可
※モータ用 DC 電源は外部より供給可能

**ボードサイズ**　138.47mm × 95.25mm(突起部含まず)

## 仕様

### LIN ドライバ

| 記号 | 型名 | メーカ |
|---|---|---|
| U1 | L9638D013TR ※1 | STMicro |

※1 LIN ドライバの変更により、ENN が EN に変わりましたので「TLE6258」の実装基板をお持ちの方は論理が変わりましたのでご注意下さい

### CAN ドライバ

| 記号 | 型名 | メーカ |
|---|---|---|
| U2 | HA13721 | ルネサス エレクトロニクス |

### IIC 対応 EEPROM

| 記号 | 型名 | メーカ |
|---|---|---|
| U3 | HN58X2416TI | ルネサス エレクトロニクス |

### SPI 対応 EEPROM

| 記号 | 型名 | メーカ |
|---|---|---|
| U4 | AT93C46 | ATMEL |

### LCD

| 記号 | 型名 | 液晶表示 |
|---|---|---|
| U8 | LCD1602B | 16 桁×2 ドットマトリックス |

### 赤外線入出力

| | 記号 | 型名 | メーカ |
|---|---|---|---|
| 入力 | U6 | PNA4602M | Panasonic |
| 出力 | D4 | LN54 | Panasonic |

### DC モータドライバ ※注

| 記号 | 型名 | メーカ |
|---|---|---|
| Q1 | HAT1023 | ルネサス エレクトロニクス |
| Q2 | HAT1023 | ルネサス エレクトロニクス |
| Q3 | HAT2044 | ルネサス エレクトロニクス |
| Q4 | HAT2044 | ルネサス エレクトロニクス |

**※注** モータドライバの最大駆動値は以下になります。この値を超えない範囲で使用してください。

| | |
|---|---|
| 最大印加電圧 | 20V |
| 最大印加電流 | 7A |
| 許容損失 | 2.5W |

### 評価用 SW

| | |
|---|---|
| SW1-A | 評価用スイッチ(ON で L 信号) |
| SW1-B | 評価用スイッチ(ON で L 信号) |
| SW1-C | 評価用スイッチ(ON で L 信号) |
| SW1-D | 評価用スイッチ(ON で L 信号) |
| SW2 | 評価用スイッチ(ON で L 信号) |
| SW3 | 評価用スイッチ(ON で L 信号) |

### 評価用LED

| | |
|---|---|
| D5 | 評価用 LED (L で点灯) |
| D6 | 評価用 LED (L で点灯) |
| D7 | 評価用 LED (L で点灯) |
| D8 | 評価用 LED (L で点灯) |

## 備考

- 出荷時にはジャンパ基板は Tiny I/O 2 に V カット仕様の状態で発送されます。
- ジャンパ基板には 1MΩの抵抗が実装しています。BB シリーズマイコンボードには A/D 入力の部分がプルダウンしていないボードも御座いますので A/D 入力を使用する際は、必要に応じて配線を行ってください。
- 本製品の LCD インターフェースは 4 ビット書込み専用として繋がっています。読込みは行えませんのでご注意下さい。
- マイコンボードによっては使用できない機能があります。

### 実用新案

実用新案登録番号 ： 登録第 3130257 号　　考案の名称:配列変換**システム**　　出願番号:実願 2006-10324

# 注意事項

## 本書を必ずよく読みご理解された上でご利用下さい

- **Tiny I/O 2** をご利用になる前には必ず取扱説明書をよく読んで下さい。また、本書は必ず保管し、使用上不明な点がある場合は再読し、よく理解して使用して下さい。
- **Tiny I/O 2** のデザイン・機能・仕様は性能や安全性の向上を目的に予告なく変更することがあります。本書の図は実物と異なる場合もあります。
- 本書及び製品は著作権及び工業所有権によって保護されており、全ての権利は弊社に帰属します。本書の無断複写・複製・転載はできません。
- 弊社は安全にご利用戴く為に検討・対策を行っておりますが、潜在的な危険・誤使用については全てを予見できません。本書に記載されている警告が全てではありませんので、お客様の責任で理解・判断し正しく安全にご利用下さい。

## 以下の動作は故障の原因となりますのでご注意下さい

- 電源は J15 または J13 のどちらか一方のみ使います。両方同時に使用しますと故障致しますのでご注意下さい。
- J11『モータ用インターフェース』に誤って電源を接続しないで下さい。故障の原因となります。
- モータドライバの最大駆動値は右の表の値になります。この値を超えない範囲で使用してください。
- LIN ドライバに入力する電源は 7V～18V の範囲で入力してください。
- J13 からの電源入力の時は必ず J14 をオープンにしてください。

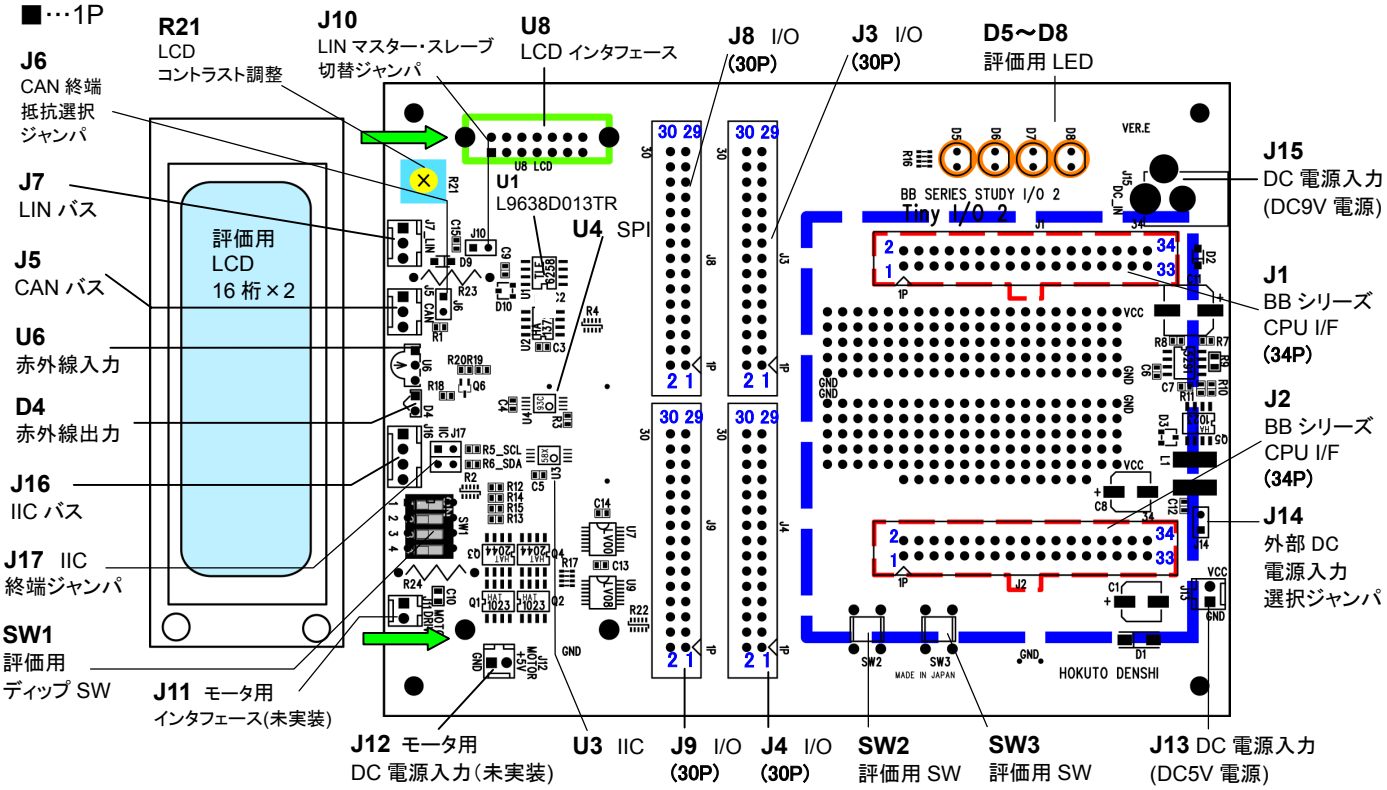
**■最大駆動値**

| | |
|---|---|
| 最大印加電圧 | 20V |
| 最大印加電流 | 7A |
| 許容損失 | 2.5W |

## 制限事項

- 赤外線入出力で書込みシリアルを使用する場合には **BB シリーズマイコンボード**のシリアル切替ジャンパ(RXD・SCK 切替ジャンパ)を TTL 側にショートして下さい。

# ボード配置図




※積層ｾﾗﾐｯｸｺﾝﾃﾞﾝｻ 0.1μF C1608JB1H104K(TDK)、インダクタ SLF7055T-220M1R7-3PF(TDK) 左記に値する部品もしくは、同等品を使用しています

# 切替ジャンパについて

| | | | |
|---|---|---|---|
| J6 | CAN 終端抵抗選択ジャンパ | ― | 終端抵抗使用時にショート★ |
| J10 | LIN マスター・スレーブ 切替ジャンパ | ショート | マスター |
| | | オープン★ | スレーブ |
| J14 | 外部 DC 電源入力 選択ジャンパ ※ | ショート★ | J15 AC アダプタ入力使用 |
| | | オープン | J13 外部電源入力使用 |
| J17 | IIC 終端ジャンパ | 1－2 ショート★ | IIC_SCL 終端抵抗使用 |
| | | 3－4 ショート★ | IIC_SDA 終端抵抗使用 |

J17

※J13 からの電源入力の時は必ず J14 をオープンにしてください。 ※製品出荷時は★印の設定でジャンパプラグを設定しています。

# コネクタ信号表

J3 I/O

| No | 接続先 | No | 接続先 |
|---|---|---|---|
| 1 | J1_29 | 2 | J1_27 |
| 3 | J1_25 | 4 | J1_23 |
| 5 | J1_21 | 6 | J1_19 |
| 7 | J1_17 | 8 | J1_15 |
| 9 | J1_13 | 10 | J1_11 |
| 11 | J1_09 | 12 | J1_07 |
| 13 | J1_05 | 14 | J1_03 |
| 15 | J1_04 | 16 | J1_06 |
| 17 | J1_08 | 18 | J1_10 |
| 19 | J1_12 | 20 | J1_14 |
| 21 | J1_16 | 22 | J1_18 |
| 23 | J1_20 | 24 | J1_22 |
| 25 | J1_24 | 26 | J1_26 |
| 27 | J1_28 | 28 | J1_30 |
| 29 | GND | 30 | VCC |

J4 I/O

| No | 接続先 | No | 接続先 |
|---|---|---|---|
| 1 | J2_29 | 2 | J2_27 |
| 3 | J2_25 | 4 | J2_23 |
| 5 | J2_21 | 6 | ー |
| 7 | J2_17 | 8 | J2_15 |
| 9 | J2_13 | 10 | J2_11 |
| 11 | J2_09 | 12 | J2_07 |
| 13 | J2_05 | 14 | J2_03 |
| 15 | J2_04 | 16 | J2_06 |
| 17 | J2_08 | 18 | J2_10 |
| 19 | J2_12 | 20 | J2_14 |
| 21 | J2_16 | 22 | J2_18 |
| 23 | J2_20 | 24 | J2_22 |
| 25 | J2_24 | 26 | J2_26 |
| 27 | J2_28 | 28 | J2_30 |
| 29 | GND | 30 | VCC |

J8 I/O

| No | 接続先 | No | 接続先 |
|---|---|---|---|
| 1 | LIN_ENN | 2 | CAN_TX |
| 3 | IIC_SCL | 4 | SIO_CS |
| 5 | SIO_DI | 6 | I_4 |
| 7 | I_2 | 8 | CARY |
| 9 | PWM | 10 | LN_TX |
| 11 | LCD_E | 12 | LCD_RW |
| 13 | LCD_06 | 14 | LCD_04 |
| 15 | LCD_05 | 16 | LCD_07 |
| 17 | LCD_RS | 18 | LN_RX |
| 19 | M_R | 20 | M_L |
| 21 | I_1 | 22 | I_3 |
| 23 | SIO_DO | 24 | SIO_SK |
| 25 | ICC_SDA | 26 | CAN_RX |
| 27 | LIN_TX | 28 | LIN_RX |
| 29 | LED4 | 30 | LED3 |

J9 I/O

| No | 接続先 | No | 接続先 |
|---|---|---|---|
| 1 | SW2 | 2 | SW3 |
| 3 | IIC_SCL | 4 | SIO_CS |
| 5 | SIO_DI | 6 | I_4 |
| 7 | I_2 | 8 | CARY |
| 9 | PWM | 10 | LN_TX |
| 11 | LCD_E | 12 | LCD_RW |
| 13 | LCD_06 | 14 | LCD_04 |
| 15 | LCD_05 | 16 | LCD_07 |
| 17 | LCD_RS | 18 | LN_RX |
| 19 | M_R | 20 | M_L |
| 21 | I_1 | 22 | I_3 |
| 23 | SIO_DO | 24 | SIO_SK |
| 25 | ICC_SDA | 26 | CAN_RX |
| 27 | LIN_TX | 28 | LIN_RX |
| 29 | LED1 | 30 | LED2 |

J5 CAN バス

| No | 信号名 |
|---|---|
| 1 | CANL |
| 2 | CANH |
| 3 | – |

J7 LIN バス

| No | 信号名 |
|---|---|
| 1 | GND |
| 2 | BUS |
| 3 | VS |

J16 IIC バス

| No | 信号名 |
|---|---|
| 1 | VCC |
| 2 | IIC_SCL |
| 3 | IIC_SDA |
| 4 | GND |

# 実装コネクタと適合コネクタ

■ Tiny I/O 2

| | ｺﾈｸﾀ | 実装コネクタ型名 | ﾒｰｶｰ | 極数 | 適合ｺﾈｸﾀ | ﾒｰｶｰ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| J1 | ベースボード接続 | HIF3FB-34DA-2.54DSA(71) | ﾋﾛｾ | 34 | H310-034P | Conser |
| J2 | ベースボード接続 | HIF3FB-34DA-2.54DSA(71) | ﾋﾛｾ | 34 | H310-034P | Conser |
| J3 | I/O | H310-030P | Conser | 30 | XG4H-3031 | ｵﾑﾛﾝ |
| J4 | I/O | H310-030P | Conser | 30 | XG4H-3031 | ｵﾑﾛﾝ |
| J5 | CAN ﾊﾞｽ | IL-G-3P-S3T2-SA | JAE | 3 | IL-G-3S-S3C2-SA | JAE |
| J7 | LIN ﾊﾞｽ | IL-G-3P-S3T2-SA | JAE | 3 | IL-G-3S-S3C2-SA | JAE |
| J8 | I/O | XG4H-3031 | ｵﾑﾛﾝ | 30 | H310-030P | Conser |
| J9 | I/O | XG4H-3031 | ｵﾑﾛﾝ | 30 | H310-030P | Conser |
| J11 | モータ用端子 | (未実装) | | | | |
| J12 | モータ用 DC 電源入力 | (未実装) | | | | |
| J13 | DC 電源入力 | IL-G-2P-S3T2-SA | JAE | 2 | IL-G-2S-S3C2-SA | JAE |
| J15 | AC－DC アダプタ | MJ-179P (標準 DC ｼﾞｬｯｸ) | ﾏﾙ信 | ｼﾞｬｯｸ | 付属 AC アダプタ | |
| J16 | IIC ﾊﾞｽ | IL-G-4P-S3T2-SA | JAE | 4 | IL-G-4S-S3C2-SA | JAE |

■ ジャンパ基板

| | ｺﾈｸﾀ | 実装コネクタ型名 | ﾒｰｶｰ | 極数 | 適合ｺﾈｸﾀ | ﾒｰｶｰ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| J3 | I/O | XG4H-3031 | ｵﾑﾛﾝ | 30 | H310-030P | Conser |
| J4 | I/O | XG4H-3031 | ｵﾑﾛﾝ | 30 | H310-030P | Conser |
| J8 | I/O | H310-030P | Conser | 30 | XG4H-3031 | ｵﾑﾛﾝ |
| J9 | I/O | H310-030P | Conser | 30 | XG4H-3031 | ｵﾑﾛﾝ |

# ジャンパ基板について

本ボードはジャンパ基板を用いることで、全 BB シリーズマイコンボードのオプションとして使用できます。付属のジャンパ基板は、未配線ですので使用するマイコンボードと I/O に応じて、配線を行ってください。

例として、下記のボードを使用して、CAN と LCD の配線例を示します。

### ＜使用ベースボード＞

ベースボード　　BB64E36057F(H8TinyBB64E)
実装マイコン　　HD64F36057FP
使用する I/O　　CAN・LCD

注：こちらの配線例は一例です。
実際にはユーザ様が所持するベースボードと使用する評価用 I/O に合わせて、ユーザ様が独自に配線を行う必要があります。

### ＜ジャンパボード配線表　参考例＞

[ マイコン：H8/36057F ]

※ J8、J9 の 3～28 ピンは全て基板上でパラレル接続となっています。

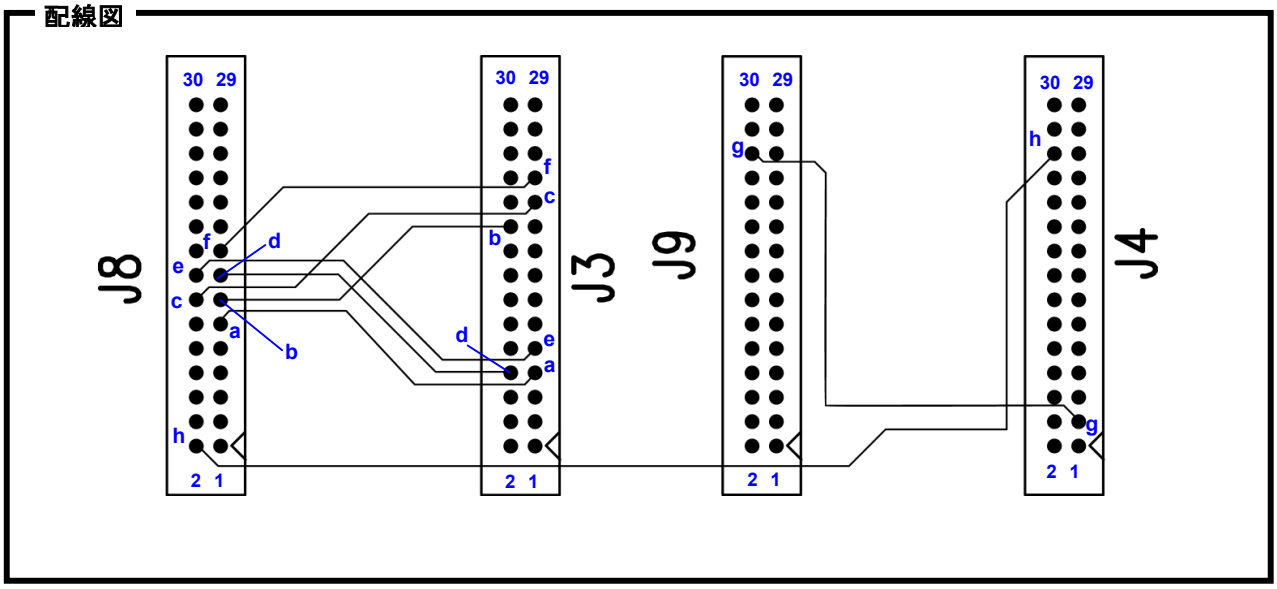
| J8 | 接続先 |
|---|---|
| 1 | LIN_ENN |
| 2 | **CAN_TX** |
| 3 | IIC_SCL |
| 4 | SIO_CS |
| 5 | SIO_DI |
| 6 | I_4 |
| 7 | I_2 |
| 8 | CARY |
| 9 | PWM |
| 10 | LN_TX |
| 11 | **LCD_E** |
| 12 | LCD_RW |
| 13 | **LCD_06** |
| 14 | **LCD_04** |
| 15 | **LCD_05** |
| 16 | **LCD_07** |
| 17 | **LCD_RS** |
| 18 | LN_RX |
| 19 | M_R |
| 20 | M_L |
| 21 | I_1 |
| 22 | I_3 |
| 23 | SIO_DO |
| 24 | SIO_SK |
| 25 | ICC_SDA |
| 26 | CAN_RX |
| 27 | LIN_TX |
| 28 | LIN_RX |
| 29 | LED4 |
| 30 | LED3 |

| J3 | 信号名 | J1 |
|---|---|---|
| 1 | P11/PWM | J1_29 |
| 2 | P56 | J1_27 |
| 3 | P74/TMRIV | J1_25 |
| 4 | P76/TMOV | J1_23 |
| 5 | P63/FTIOD0 | J1_21 |
| 6 | P61/FTIOB0 | J1_19 |
| **7** | **P60/FTIOA0** | J1_17 |
| **8** | **P65/FTIOB1** | J1_15 |
| **9** | **P67/FTIOD1** | J1_13 |
| 10 | P86/E10T_1 | J1_11 |
| 11 | P20/SCK3 | J1_09 |
| 12 | P22/TXD | J1_07 |
| 13 | P70/SCK3_2 | J1_05 |
| 14 | P72/TXD_2 | J1_03 |
| 15 | P71/RXD_2 | J1_04 |
| 16 | P23 | J1_06 |
| 17 | P21/RXD | J1_08 |
| 18 | P87/E10T_2 | J1_10 |
| 19 | P85/E10T_0 | J1_12 |
| **20** | **P66/FTIOC1** | J1_14 |
| **21** | **P64/FTIOA1** | J1_16 |
| 22 | *NMI | J1_18 |
| **23** | **P62/FTIOC0** | J1_20 |
| 24 | P24 | J1_22 |
| 25 | P75/TMCIV | J1_24 |
| 26 | P57 | J1_26 |
| 27 | P12 | J1_28 |
| 28 | P10 | J1_30 |
| 29 | GND | GND |
| 30 | Vcc | VCC |

| J9 | 接続先 |
|---|---|
| 1 | SW3 |
| 2 | SW2 |
| 3 | IIC_SCL |
| 4 | SIO_CS |
| 5 | SIO_DI |
| 6 | I_4 |
| 7 | I_2 |
| 8 | CARY |
| 9 | PWM |
| 10 | LN_TX |
| 11 | LCD_E |
| 12 | LCD_RW |
| 13 | LCD_06 |
| 14 | LCD_04 |
| 15 | LCD_05 |
| 16 | LCD_07 |
| 17 | LCD_RS |
| 18 | LN_RX |
| 19 | M_R |
| 20 | M_L |
| 21 | I_1 |
| 22 | I_3 |
| 23 | SIO_DO |
| 24 | SIO_SK |
| 25 | ICC_SDA |
| 26 | **CAN_RX** |
| 27 | LIN_TX |
| 28 | LIN_RX |
| 29 | LED1 |
| 30 | LED2 |

| J4 | 信号名 | J2 |
|---|---|---|
| 1 | P54/*WKP4 | J2_29 |
| 2 | P52/*WKP2 | J2_27 |
| **3** | **P96/HRxD** | J2_25 |
| 4 | P94 | J2_23 |
| 5 | P50/*WKP0 | J2_21 |
| 6 | – | – |
| 7 | PB6/AN6 | J2_17 |
| 8 | PB4/AN4 | J2_15 |
| 9 | PB1/AN1 | J2_13 |
| 10 | PB3/AN3 | J2_11 |
| 11 | P91/SSCK | J2_09 |
| 12 | P93/ SSI | J2_07 |
| 13 | P16 | J2_05 |
| 14 | P14/*IRQ0 | J2_03 |
| 15 | P15/*IRQ1/TMIB1 | J2_04 |
| 16 | P17/*IRQ3/TRGV | J2_06 |
| 17 | P92/ SSO | J2_08 |
| 18 | P90/*SCS | J2_10 |
| 19 | PB2/AN2 | J2_12 |
| 20 | PB0/AN0 | J2_14 |
| 21 | PB5/AN5 | J2_16 |
| 22 | PB7/AN7 | J2_18 |
| 23 | *RES | J2_20 |
| 24 | P51/*WKP1 | J2_22 |
| 25 | P95 | J2_24 |
| **26** | **P97/HTxD** | J2_26 |
| 27 | P53/*WKP3 | J2_28 |
| 28 | P55/*WKP5/*ADTRG | J2_30 |
| 29 | GND | GND |
| 30 | Vcc | VCC |

### 配線図



## ＜ジャンパボード配線表＞

［マイコン:　　］

| J8 | 接続先 |
|---|---|
| 1 | LIN_ENN |
| 2 | CAN_TX |
| 3 | IIC_SCL |
| 4 | SIO_CS |
| 5 | SIO_DI |
| 6 | I_4 |
| 7 | I_2 |
| 8 | CARY |
| 9 | PWM |
| 10 | LN_TX |
| 11 | LCD_E |
| 12 | LCD_RW |
| 13 | LCD_06 |
| 14 | LCD_04 |
| 15 | LCD_05 |
| 16 | LCD_07 |
| 17 | LCD_RS |
| 18 | LN_RX |
| 19 | M_R |
| 20 | M_L |
| 21 | I_1 |
| 22 | I_3 |
| 23 | SIO_DO |
| 24 | SIO_SK |
| 25 | ICC_SDA |
| 26 | CAN_RX |
| 27 | LIN_TX |
| 28 | LIN_RX |
| 29 | LED4 |
| 30 | LED3 |

| J3 | 信号名 | J1 |
|---|---|---|
| 1 | | J1_29 |
| 2 | | J1_27 |
| 3 | | J1_25 |
| 4 | | J1_23 |
| 5 | | J1_21 |
| 6 | | J1_19 |
| 7 | | J1_17 |
| 8 | | J1_15 |
| 9 | | J1_13 |
| 10 | | J1_11 |
| 11 | | J1_09 |
| 12 | | J1_07 |
| 13 | | J1_05 |
| 14 | | J1_03 |
| 15 | | J1_04 |
| 16 | | J1_06 |
| 17 | | J1_08 |
| 18 | | J1_10 |
| 19 | | J1_12 |
| 20 | | J1_14 |
| 21 | | J1_16 |
| 22 | | J1_18 |
| 23 | | J1_20 |
| 24 | | J1_22 |
| 25 | | J1_24 |
| 26 | | J1_26 |
| 27 | | J1_28 |
| 28 | | J1_30 |
| 29 | | GND |
| 30 | | VCC |

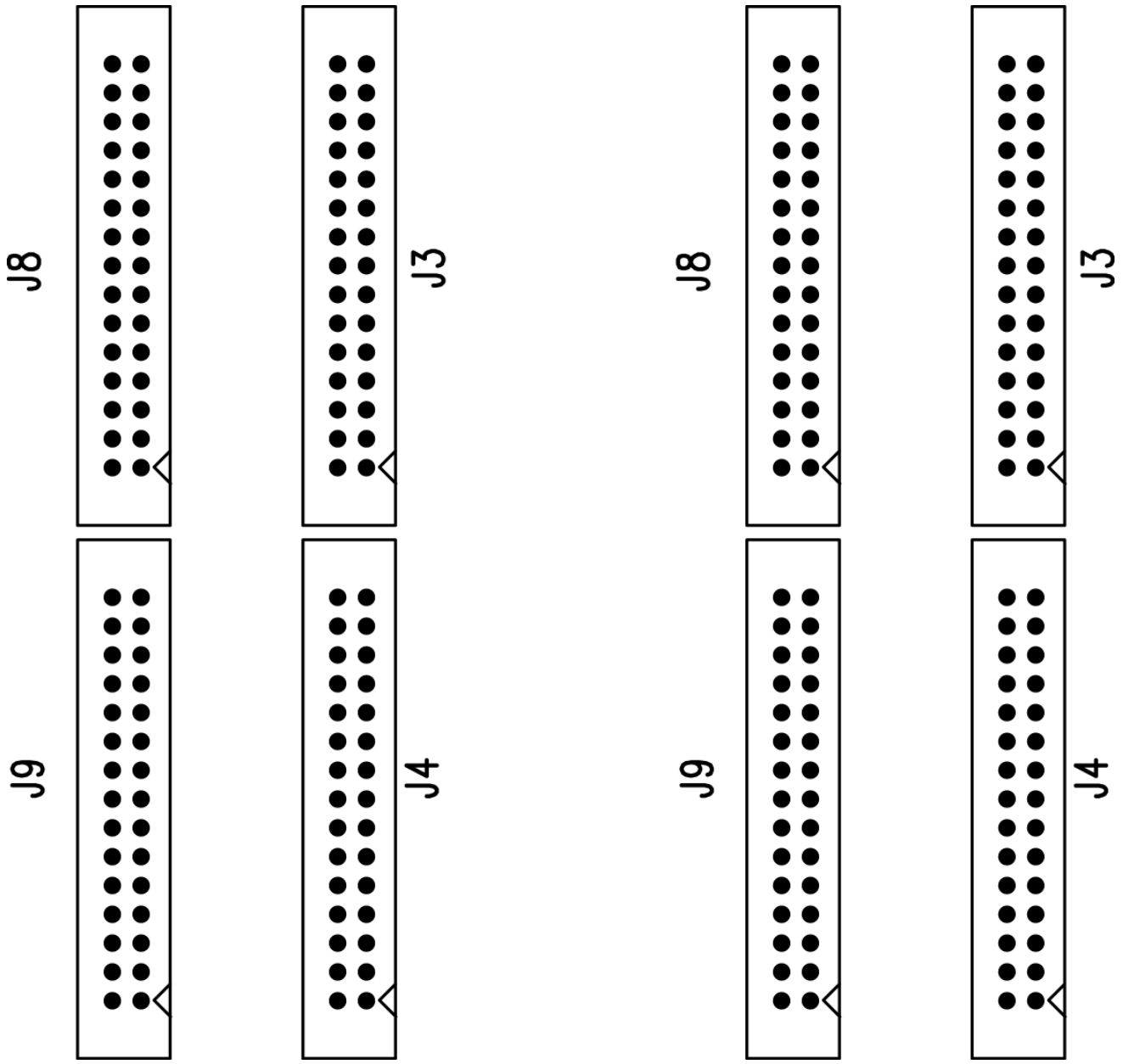
| J9 | 接続先 |
|---|---|
| 1 | SW2 |
| 2 | SW3 |
| 3 | IIC_SCL |
| 4 | SIO_CS |
| 5 | SIO_DI |
| 6 | I_4 |
| 7 | I_2 |
| 8 | CARY |
| 9 | PWM |
| 10 | LN_TX |
| 11 | LCD_E |
| 12 | LCD_RW |
| 13 | LCD_06 |
| 14 | LCD_04 |
| 15 | LCD_05 |
| 16 | LCD_07 |
| 17 | LCD_RS |
| 18 | LN_RX |
| 19 | M_R |
| 20 | M_L |
| 21 | I_1 |
| 22 | I_3 |
| 23 | SIO_DO |
| 24 | SIO_SK |
| 25 | ICC_SDA |
| 26 | CAN_RX |
| 27 | LIN_TX |
| 28 | LIN_RX |
| 29 | LED1 |
| 30 | LED2 |

| J4 | 信号名 | J2 |
|---|---|---|
| 1 | | J2_29 |
| 2 | | J2_27 |
| 3 | | J2_25 |
| 4 | | J2_23 |
| 5 | | J2_21 |
| 6 | | ― |
| 7 | | J2_17 |
| 8 | | J2_15 |
| 9 | | J2_13 |
| 10 | | J2_11 |
| 11 | | J2_09 |
| 12 | | J2_07 |
| 13 | | J2_05 |
| 14 | | J2_03 |
| 15 | | J2_04 |
| 16 | | J2_06 |
| 17 | | J2_08 |
| 18 | | J2_10 |
| 19 | | J2_12 |
| 20 | | J2_14 |
| 21 | | J2_16 |
| 22 | | J2_18 |
| 23 | | J2_20 |
| 24 | | J2_22 |
| 25 | | J2_24 |
| 26 | | J2_26 |
| 27 | | J2_28 |
| 28 | | J2_30 |
| 29 | | GND |
| 30 | | VCC |

※ 使用するマイコンボードにより、信号名を記述して使用してください。
※ J8、J9 は 3 ピンから 28 ピンまで、全て基板上でパラレル接続してあります。

＜ジャンパボード配線図＞

［マイコン:　　］




※　ジャンパボード配線図、ジャンパボード配線表はユーザ様が各自、対応マイコンに合わせて記述して使用してください。

# 資料 LCD

本製品の LCD インターフェースは
4 ビット書込み専用として繋がっています。
読込みは行えませんのでご注意下さい。

## 資料 1　液晶部について　特長

- 5×7 ドットマトリックス+カーソル、16 桁×2 の液晶表示
- 1/16 デューティ
- 192 種のキャラクタジェネレータ ROM
  文字フォント：5×7 ドットマトリクス
- プログラム書込み可能な 8 種のキャラクタジェネレータ RAM
  文字フォント：5×7 ドットマトリクス
- 80×8 ビットの表示データ RAM（最大 80 文字）
- 4ビット及び8ビットの MPU とのインターフェイス可能
- 表示データ RAM、キャラクタジェネレータ RAM ともに MPU からの読み出しが可能
- 豊富なインストラクション機能
  表示クリア　他　*資料 3* インストラクションについて参照
- 発振回路内蔵
- 5V 単一電源　・　動作温度範囲　0～50℃
- 電源投入時自動リセット回路内蔵
- CMOS プロセス使用

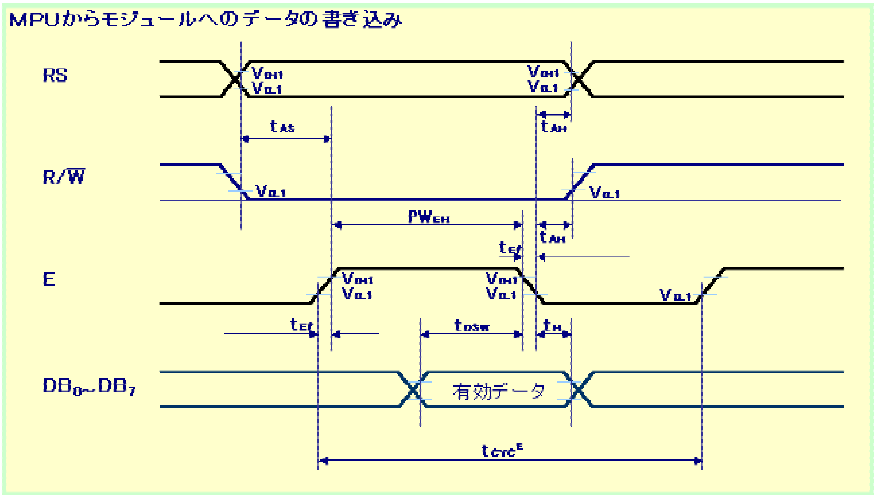
## 資料 2　タイミング特性について

＜タイミング＞

| 項目 | 記号 | MIN | MAX |
|---|---|---|---|
| イネーブルサイクル時間 | tCYCE | 500 | - |
| イネーブルパルス幅 "High"レベル | PWEH | 220 | - |
| イネーブル立上がり・立下り時間 | tEr・tEf | - | 25 |
| セットアップ時間 RS、R/*W→E | tAS | 40 | - |
| アドレスホールド時間 | tAH | 10 | - |
| データセットアップ時間 | tDSW | 60 | - |
| データホールド時間 | tH | 10 | - |

■書込み動作　単位：ns

VDD=5.0V±5% VSS=0V Ta=0～50




## 資料 3　インストラクションについて

＜機能コード一覧＞

| インストラクション | RS | R/*W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | 機能 | 実行時間 (MAX) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 表示クリア | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 全表示クリア後、カーソルをホーム位置（0番地）へ戻す | 1.64ms |
| カーソルホーム | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | * | カーソルをホーム位置へ戻し、シフトしていた表示も元へ戻る（DDRAM の内容は変化無し） | 1.64ms |
| エントリーモード | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | I/D | S | カーソルの進む方向、表示をシフトするかどうかの設定（データ書込み及びデータ読み出し時に上記動作が行われます） | 40μs |
| 表示 ON/OFF コントロール | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | D | C | B | 全表示の ON/OFF[D]、カーソル ON/OFF[C]、カーソル位置の文字のブリンク[B]をセット | 40μs |
| カーソル/表示シフト | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | S/C | R/L | * | * | DD RAM の内容を変えずカーソルの移動、表示シフト | 40μs |
| ファンクションセット | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | DL | N | F | * | * | インターフェイスデータ長[DL]、表示行数[N]、文字フォント[F]を設定 | 40μs |
| CG RAM アドレスセット | 0 | 0 | 0 | 1 | ACG | | | | | | CG RAM のアドレスセット(以後送受するデータは CG RAM データ) | 40μs |
| DD RAM アドレスセット | 0 | 0 | 1 | ADD | | | | | | | DD RAM のアドレスセット(以後送受するデータは DD RAM データ) | 40μs |
| BF/アドレス読出し | 0 | 1 | BF | AC | | | | | | | ﾓｼﾞｭｰﾙが内部動作中であることを示す BF 及び AC の内容を読出し(CG RAM/DD RAM 双方可) | 40μs |
| CG RAM/DD RAM データ書込み | 1 | 0 | 書込みデータ | | | | | | | | CG RAM または DD RAM にデータを書込む | 40μs<br>tADO=5.6μs |
| CG RAM/DD RAM データ読出し | 1 | 1 | 読出しデータ | | | | | | | | CG RAM または DD RAM にデータを読出す | 40μs<br>tADO=5.6μs |

| | | |
|---|---|---|
| * | : | 無効のビット |
| ACG | : | CGRAM のアドレス |
| ADD | : | DDRAM のアドレス |
| AC | : | アドレスカウンタ |

| | =1 | =0 |
|---|---|---|
| R/L | 右シフト | 左シフト |
| S | 表示をシフトさせる | 表示をシフトしない |
| N | 1/16 デューティ | 1/8 または 1/11 デューティ |
| F | 5×10 ドットマトリックス | 5×7 ドットマトリックス |
| BF | 内部動作中 | インストラクション受付可 |
| S/C | 表示のシフト | カーソル移動 |

| | =1 | =0 |
|---|---|---|
| I/D | インクリメント | デクリメント |
| DL | 8ビット | 4ビット |
| D | 表示ON | 表示OFF |
| C | カーソルON | カーソルOFF |
| B | ブリンクON | ブリンクOFF |

■クロック発信周波数（fOSK）が変化すると実行時間も変化します
　例　fOSK＝190kHz の場合　37μs×270/190＝53μs
■tADO 時間はクロック発信周波数（fOSK）によって変化します
　tADO＝1.5/（fOSK）（s）

## 資料 4　文字コードと文字パターンについて

文字コードと文字パターンは下記例の通りの関係となっております（対応一覧は次の*資料 5* 文字コード一覧をご覧下さい）

＜CG RAM アドレスと文字コード・文字パターン＞

- CGRAM データは"1"が表示上の選択、"0"が非選択に対応します
- 文字コードビット 0-2 と CGRAM アドレスビット 3-5 が対応します（3ビット8種）
- CGRAMアドレスビット 0-2 が文字パターンの行位置を指定します
- 文字パターンの8行目はカーソル位置で、カーソルとCGRAMデータの論理和をとって表示されますので、カーソル表示を行う際は8行目のCGRAMデータを0にして下さい
- 8行目のデータを1にするとカーソルの有無に関係なく1ビットが点灯します
- 文字パターンの列位置はCGRAMデータビット 0-4 に対応し、ビット4が左端になります
- CGRAMデータビット 5-7 は表示されませんが、メモリは存在しているので、一般のデータRAMとして使用できます
- CGRAM の文字パターンを読み出すときは文字コードの 4-7 ビットは全て"0"を選択します
- どのパターンを読み出すかは 0-2 のビットで決定しますが、ビット3は無効なので"00H"と"08H"では同じ文字が選択されます

| 文字コード(DDRAMデータ) 7 6 5 4 3 2 1 0 | | | | | | | | CG RAMアドレス 5 4 3 | | | 文字パターン(CGRAMデータ) 7 6 5 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 上位ビット | | | | 下位ビット | | | | 上位ビット | | | 下位ビット | | | 上位ビット | | 下位ビット | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | ・ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | * | * | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 文字パターン例「R」 |
| | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 1 | * | * | * | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 0 | * | * | * | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | * | * | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 0 | * | * | * | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | * | * | * | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0 | * | * | * | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | * | * | * | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ←カーソル位置 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | ・ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | * | * | * | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 文字パターン例「¥」 |
| | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 1 | * | * | * | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 0 | * | * | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | * | * | * | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 0 | * | * | * | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | * | * | * | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0 | * | * | * | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | * | * | * | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ←カーソル位置 |
| | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | * | * | * | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | ・ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | * | * | * | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 0 | * | * | * | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | * | * | * | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0 | * | * | * | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | * | * | * | | | | | | ←カーソル位置 |

## 資料 5　文字コード･文字パターン対応一覧

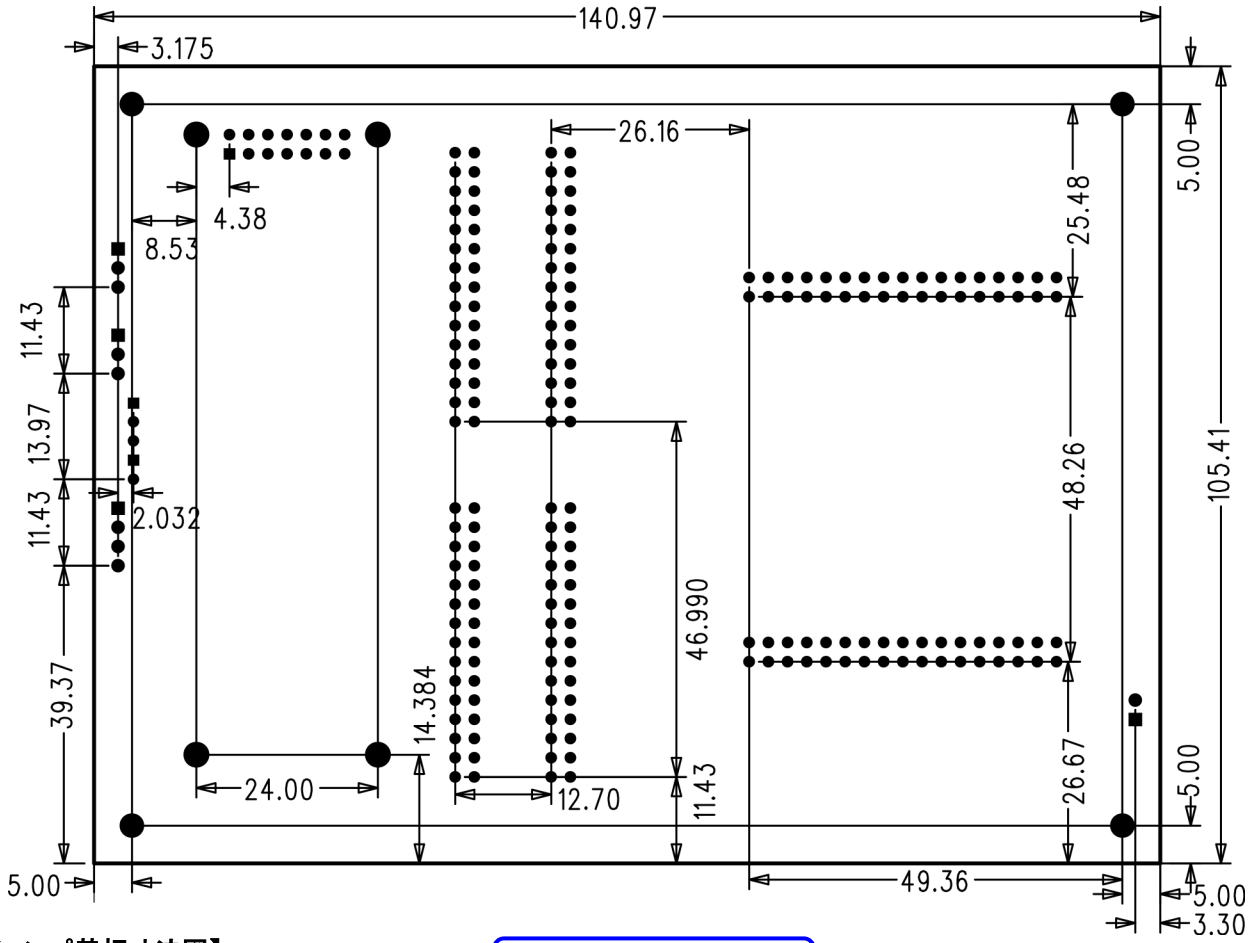
＜文字コードと文字パターン対応表 ＞

| 上位4ビット / 下位4ビット | | 0000 | 0010 | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| xxxx | 0000 | CG RAM (1) | | 0 | @ | P | ` | p | | ｰ | ﾀ | ﾐ | α | p |
| xxxx | 0001 | (2) | ! | 1 | A | Q | a | q | 。 | ｱ | ﾁ | ﾑ | ä | q |
| xxxx | 0010 | (3) | " | 2 | B | R | b | r | 「 | ｲ | ﾂ | ﾒ | ß | θ |
| xxxx | 0011 | (4) | # | 3 | C | S | c | s | 」 | ｳ | ﾃ | ﾓ | ε | ∞ |
| xxxx | 0100 | (5) | $ | 4 | D | T | d | t | 、 | ｴ | ﾄ | ﾔ | μ | Ω |
| xxxx | 0101 | (6) | % | 5 | E | U | e | u | ・ | ｵ | ﾅ | ﾕ | σ | ü |
| xxxx | 0110 | (7) | & | 6 | F | V | f | v | ヲ | ｶ | ﾆ | ﾖ | ρ | Σ |
| xxxx | 0111 | (8) | | 7 | G | W | g | w | ｧ | ｷ | ﾇ | ﾗ | g | π |
| xxxx | 1000 | (1) | ( | 8 | H | X | h | x | ｨ | ｸ | ﾈ | ﾘ | √ | x̄ |
| xxxx | 1001 | (2) | ) | 9 | I | Y | i | y | ｩ | ｹ | ﾉ | ﾙ | $^{-1}$ | y |
| xxxx | 1010 | (3) | * | : | J | Z | j | z | ｪ | ｺ | ﾊ | ﾚ | j | 千 |
| xxxx | 1011 | (4) | + | ; | K | [ | k | { | ｫ | ｻ | ﾋ | ﾛ | $x$ | 万 |
| xxxx | 1100 | (5) | , | < | L | ¥ | l | \| | ｬ | ｼ | ﾌ | ﾜ | ¢ | 円 |
| xxxx | 1101 | (6) | - | = | M | ] | m | } | ｭ | ｽ | ﾍ | ﾝ | £ | ÷ |
| xxxx | 1110 | (7) | . | > | N | ^ | n | → | ｮ | ｾ | ﾎ | ﾞ | ñ | |
| xxxx | 1111 | (8) | / | ? | O | _ | o | ← | ｯ | ｿ | ﾏ | ﾟ | ö | ■ |

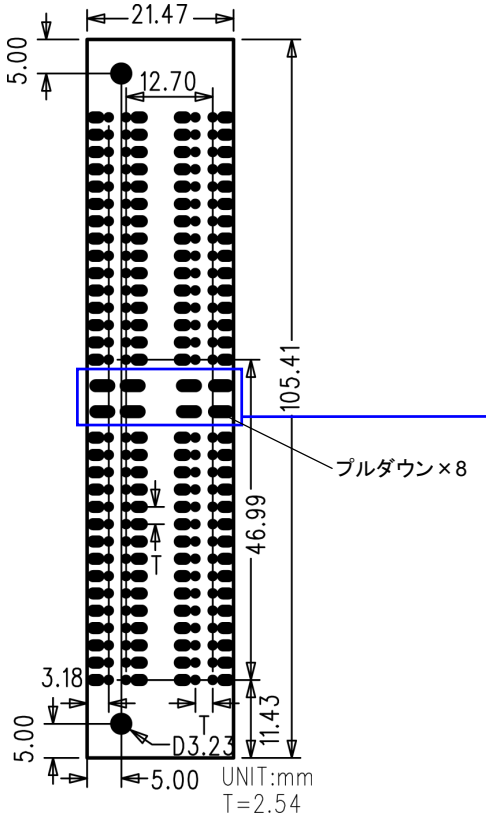
## 資料 6　LCD 初期化フロー

# 寸法図

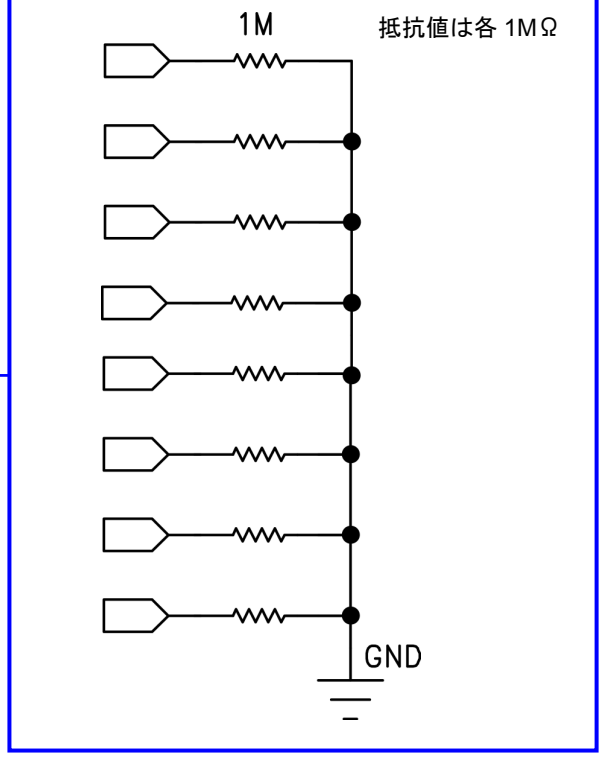
**【Tiny I/O 2 基板寸法図】**




**【ジャンパ基板寸法図】**

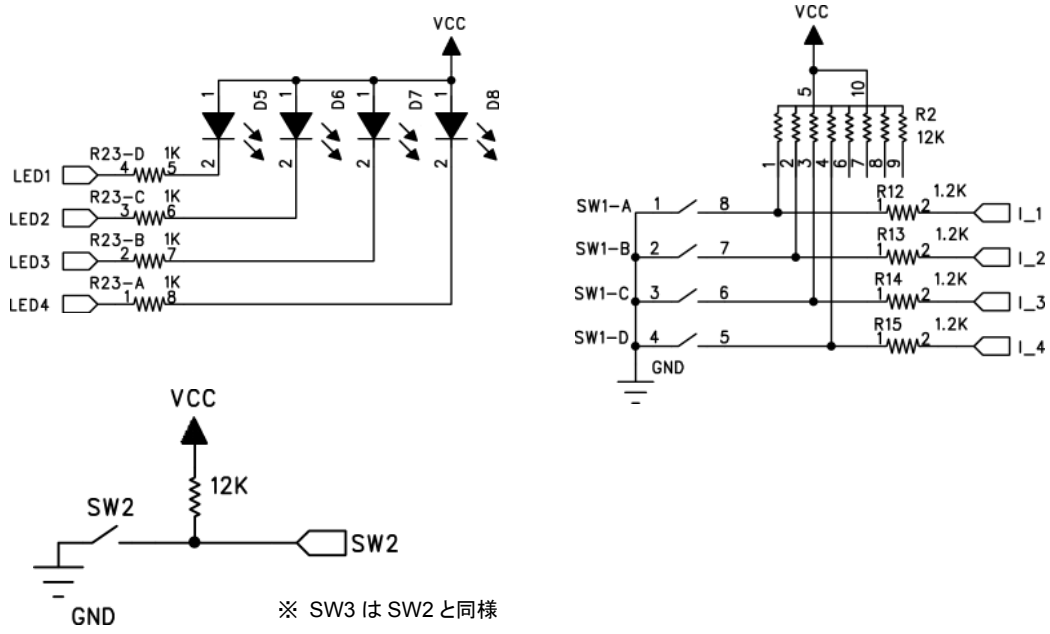



**プルダウン抵抗 回路図**




※ ジャンパ基板には 1MΩの抵抗が実装しています。BB シリーズマイコンボードには A/D 入力の部分がプルダウンしていないボードも御座いますので A/D 入力を使用する際は、必要に応じて配線を行ってください。

## 評価用 SW・LED 回路図




※ SW3 は SW2 と同様

別売：ジャンパ基板 ¥1,200（税別）

※ ジャンパ基板のオーダーメイドも受け付けております。詳しくは弊社へお問い合わせ下さい。
※ 対応のマイコンボード一覧等、最新情報については弊社ホームページをご活用ください。
※ 商品の仕様及び価格につきましては、予告なく変更となる場合がございますのでご了承下さい。
※ 本ボードのご使用にあたっては、十分に評価の上ご使用下さい。
※ ご注文時、税別¥10,000 未満の場合別途 発送手数料・送料として ¥1,000（税別）がかかります。 また表示価格に消費税額が加算されます。

◆無償サンプルプログラムが弊社ホームページからダウンロードできます

※一部のマイコンボードと評価用 I/O のみの対応になります。また、サンプルプログラムに関する質問はサポート対象外となります。


お問い合わせは E-mail：support@hokutodenshi.co.jp ご注文は E-mail：order@hokutodenshi.co.jp URL:http://www.hokutodenshi.co.jp
**TEL** 011-640-8800 **FAX** 011-640-8801 〒060-0042 札幌市中央区大通西 16 丁目 3 番地 7